



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11254566 A**(43) Date of publication of application: **21 . 09 . 99**

(51) Int. Cl.

B32B 5/00
B29C 45/34
B32B 27/04
// B29C 70/10
B29K105:08
B29K307:04
B29L 9:00

(21) Application number: **10153597**(22) Date of filing: **18 . 05 . 98**(30) Priority: **06 . 01 . 98 JP 10 12066**(71) Applicant: **TORAY IND INC**(72) Inventor: **KONDO TOSHIYUKI**
SEKIDO SHUNEI(54) **FRP STRUCTURE AND MANUFACTURE THEREOF**

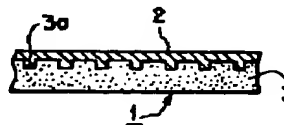
2 on both faces of the core material 3.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable an FRP structure which is lightweight, and is of a high strength and a high rigidity and is further, of a large size to be manufactured easily and at a low cost by arranging an FRP plate with a specified surface area and an embedding part formed in a groove, on at least, one of the faces of a core material with a groove.

SOLUTION: This FRP structure 1 comprises a core material 3 with a groove 3a and an FRP plate 2 which is arranged on at least, one of the faces of the core material 3 and has an embedding part in the groove 3a. The FRP plate 2 has a surface area of 10 m² or more. The surface area 10 m² or more signifies that the surface area (the surface area of one of the face but not the surface area of the whole) of monolithic moldings which continuously spread and are formed substantially at the same time, is 10 m² or more, for example, excepting moldings by continuous draw-molding, or the like. The FRP structure 1 is formed of substantially the core material 3 and a reinforcing rib and is preferably of a sandwich construction consisting of the core material 3 held by the FRP plates



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-254566

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月21日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

B 3 2 B 5/00

B 3 2 B 5/00

A

B 2 9 C 45/34

B 2 9 C 45/34

B 3 2 B 27/04

B 3 2 B 27/04

Z

// B 2 9 C 70/10

B 2 9 C 67/14

X

B 2 9 K 105:08

審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-153597

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月18日

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(31) 優先権主張番号 特願平10-12066

(72) 発明者 近藤 敏行

愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515番地 東

(32) 優先日 平10(1998) 1月6日

レ株式会社愛媛工場内

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(72) 発明者 関戸 俊英

愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515番地 東

レ株式会社愛媛工場内

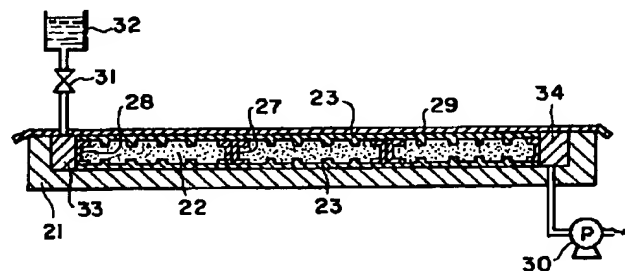
(74) 代理人 弁理士 伴 俊光

(54) 【発明の名称】 F R P 構造体およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 軽量かつ高強度、高剛性の、特定の表面積以上の大型のF R P 構造体と、その製造方法を提供する。

【解決手段】 溝を有するコア材と、該コア材の少なくとも片面に配置され、前記溝内に埋設部を有するF R P 板とからなり、かつ、該F R P 板の表面積が10 m² 以上である、一発成形により成形されているF R P 構造体およびその製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 溝を有するコア材と、該コア材の少なくとも片面に配置され、前記溝内に埋設部を有する F R P 板とからなり、かつ、該 F R P 板の表面積が 10 m^2 以上であることを特徴とする F R P 構造体。

【請求項 2】 コア材の厚み方向に延び、F R P 板に接続される F R P 製リブを有する、請求項 1 の F R P 構造体。

【請求項 3】 前記 F R P 板および前記 F R P 製リブを形成する樹脂が連続している、請求項 2 の F R P 構造体。

【請求項 4】 前記 F R P 板が、強化繊維基材に樹脂が実質的に同時に含浸され実質的に同時に硬化される一発成形により成形されている、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の F R P 構造体。

【請求項 5】 コア材の表面に断面積の異なる少なくとも 2 種の溝が形成されている、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の F R P 構造体。

【請求項 6】 コア材の表面およびそれに接する F R P 板の少なくとも片面が曲面である、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の F R P 構造体。

【請求項 7】 F R P 構造体が連続的に広がり、その片面の表面積が 10 m^2 以上である、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の F R P 構造体。

【請求項 8】 F R P 板の体積繊維含有率が 35 % 以上 65 % 以下であり、ポイド率が 5 % 以下である、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の F R P 構造体。

【請求項 9】 F R P 構造体の厚さが 10 mm 以上で、かつ、F R P 構造体が 10 m^2 以上の表面積を持つ面を有し、該面の最小辺が 1 m 以上である、請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の F R P 構造体。

【請求項 10】 F R P 構造体の強化繊維として、1 本当たりのフィラメント数が 10,000 ～ 300,000 本の範囲にある炭素繊維を用いることを特徴とする、請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の F R P 構造体。

【請求項 11】 溝を有するコア材と、該コア材の少なくとも片面に配置され、前記溝内に埋設部を有する繊維強化無機材料の板状物とからなり、かつ、該繊維強化無機材料の板状物の表面積が 10 m^2 以上であることを特徴とする繊維強化無機材料の構造体。

【請求項 12】 内面積が 10 m^2 以上の型内に、コア材と、該コア材の面方向に延びる強化繊維基材と、該強化繊維基材に対し実質的に垂直方向に延びるウェブ部を有するリブ形成用基材とを配置するとともに、コア材に樹脂を面方向に拡散するための溝を形成しておき、全体をバッグ基材で覆った後バッグ基材で覆われた内部を真空状態にし、樹脂を注入して少なくとも前記強化繊維基材の表面に拡散させ、該樹脂を強化繊維基材に含浸することにより一発成形することを特徴とする、F R P 構造体の製造方法。

【請求項 13】 前記リブ形成用基材も強化繊維基材からなる、請求項 12 の F R P 構造体の製造方法。

【請求項 14】 前記コア材の両面に強化繊維基材を配置し、両 F R P 板間にわたってリブ形成用基材を配置する、請求項 12 または 13 の F R P 構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、F R P 構造体およびその製造方法に関し、とくに大型でありながら軽量で高強度の F R P 構造体、およびそれを安価に効率よく製造できる方法に関する。

【0002】

【従来の技術】軽量で高強度な素材として、F R P（繊維強化プラスチック）が各種産業分野で注目されており、中でも C F R P（炭素繊維強化プラスチック）が、その優れた機械特性等から注目されている。

【0003】この F R P は、比較的大型の部材に成形する場合には、F R P のスキン材と軽量のコア材との組み合わせ構造、とくにコア材の両面に F R P スキン板を配置したサンドイッチ構造を採ることがある。このような構成により、大型でありながら軽量で、必要な強度、剛性を備えた F R P 構造体が得られる。さらに補強するために、適当な部位にリブを配置することが有効であることも知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、比較的大型の F R P 構造体は、ハンドレイアップ法等で成形されることが多かったため、製造が容易ではなく、かつ、コストも比較的高いという問題があった。さらに、ハンドレイアップ法では、F R P の体積繊維含有率が通常 30 % 以下となり、また、F R P 層中の気泡混入率を表すポイド率も 5 % 以上となるため、F R P の機械的特性を最大限に引き出すことは難しいという問題があった。

【0005】今度本発明者らは、比較的大型の F R P 構造体を、容易にかつ安価に製造できる成形技術を確立した。

【0006】そこで本発明の課題は、従来の技術に対し容易にかつ安価に製造できる、軽量かつ高強度、高剛性の、特定の表面積以上の大型の F R P 構造体と、その製造方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の F R P 構造体は、溝を有するコア材と、該コア材の少なくとも片面に配置され、前記溝内に埋設部を有する F R P 板とからなり、かつ、該 F R P 板の表面積が 10 m^2 以上であることを特徴とするものからなる。

【0008】この F R P 構造体においては、コア材の厚み方向に延び、F R P 板に接続される F R P 製リブを有することが好ましい。この F R P 製リブを形成する樹脂

と上記FRP板を形成する樹脂は連続していることが好ましい。

【0009】このような比較的大きな表面積のFRP構造体は、真空バッグ法等による一発成形によって、とくに効率よく安価に製造できる。たとえば、前記FRP板は、強化繊維基材に樹脂が実質的に同時に含浸され実質的に同時に硬化される一発成形により成形されている。上記FRP製リブも一発成形により成形でき、FRP板と連続した構造とできる。とくにコア材の両面にFRP板を配置したサンドイッチ構造とする場合には、この一発成形体においても、前記FRP製リブが両FRP板間にわたって延びていることが好ましい。

【0010】また、コア材の表面の溝は、断面積の異なる少なくとも2種の溝であることが好ましく、さらに好ましくは、断面積0.5～10cm²の溝と、それに繋がるそれよりも断面積の小さな溝との少なくとも2種からなるものである。

【0011】このFRP構造体においては、FRP板の体積繊維含有率が35%以上65%以下であり、ポイド率が5%以下であることが好ましく、より好ましくは、体積繊維含有率が40%以上55%以下、ポイド率が3%以下である。このような高体積繊維含有率、および低ポイド率は、溝付きコア材と上記一発成形により容易に達成される。

【0012】FRP構造体の厚さは10mm以上であることが好ましく、また、FRP構造体が10m²以上の表面積を持つ面を有し、該面の最小辺が1m以上であることが好ましい。FRP構造体の厚さは、より好ましくは10mm以上300mm以下、さらに好ましくは20mm以上150mm以下である。このような構成により、大型でありながら軽量のFRP構造体が得られる。

【0013】また、本発明に係るFRP構造体の製造方法は、内面積が10m²以上の型内に、コア材と、該コア材の面方向に延びる強化繊維基材と、該強化繊維基材に対し実質的に垂直方向に延びるウェブ部を有するリブ形成用基材とを配置するとともに、コア材に樹脂を面方向に拡散するための溝を形成しておき、全体をバッグ基材で覆った後バッグ基材で覆われた内部を真空状態にし、樹脂を注入して少なくとも前記強化繊維基材の表面に拡散させ、該樹脂を強化繊維基材に含浸することにより一発成形することを特徴とする方法からなる。

【0014】本発明のFRP構造体は、とくに上記のような一発成形法により、容易に効率よく、片面の表面積が10m²以上の一体成形品に成形される。この一発成形法では、ごく簡単な型でよいことから型の大きさについて実質的に制約がなく、型さえ構成できれば、表面積の極めて大きな大型のFRP構造体まで容易にかつ安価に製造することができる。また、本発明に係るFRP構造体の製造方法では、型の形状を選べば、曲面形状を持つFRP構造体も容易に成形できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の望ましい実施の形態を、図面を参照しながら説明する。本発明に係るFRP構造体は、溝を有するコア材と、該コア材の少なくとも片面に配置され、前記溝内への埋設部を有するFRP板とからなり、かつ、該FRP板の表面積が10m²以上であるものからなる。すなわち、FRP構造体は、少なくとも片面がFRP板で構成され、その片面の表面積が10m²以上の比較的大型のものである。本発明において「表面積が10m²以上」とは、たとえば連続引抜き成形による成形品などは排除しており、連続的に広がり、実質的に同時に成形される一体成形品の表面積（全体の表面積ではなく片面の表面積）が10m²以上であることを意味する。このとき、10m²以上の面積を持つ面の最小辺が1m以上であると、引抜き成形法では大型の金型を製作する必要があり、非常に高コストとなり、さらに最小辺が2m以上だと、型の価格はさらに増大し、実質上経済的な成形品は得られないが、後述の如き一発成形法では安価にかつ容易に製造できる。表面積の上限は特にないが、大型の一体成形品として、好ましくは表面積20m²以上、さらに好ましくは50m²以上である。もちろん、これ以上の表面積、たとえば100m²以上、さらには500m²以上の超大型のものまで含む。

【0016】本発明に係るFRP構造体は、基本的にはコア材と補強用リブを有する構造である。とくに、大型でありながら軽量かつ高強度、高剛性のFRP構造体とするには、コア材の両面にFRP板を有するサンドイッチ構造や、それに加えて両FRP板間にわたるリブを有する構造とすることが好ましい。リブもまた、FRP製とし、一体成形することが好ましい。

【0017】これらFRP材の強化繊維としては、炭素繊維の一方材、織物、マット、ストランドや、ガラス繊維の一方材、織物、マット、ロービングを単独あるいは混合して使用することが好ましい。特に軽量化効果を最大限に発揮するためには炭素繊維の使用が好ましい。そして、その炭素繊維も、炭素繊維系1本のフィラメント数が通常の10,000本未満のものではなく、10,000～300,000本の範囲、より好ましくは50,000～150,000本の範囲にあるトウ状の炭素繊維フィラメント糸を使用する方が、樹脂の含浸性、強化繊維基材としての取扱い性、さらには強化繊維基材の経済性において、より優れるため、好ましい。またFRP構造体の表面に炭素繊維の織物を配置すると、表面の意匠性が高められ、より好ましい。また、必要に応じて、あるいは要求される機械特性等に応じて、強化繊維の層を複数層に積層して強化繊維基材を形成し、その強化繊維基材に樹脂を含浸する。積層する強化繊維層には、一方向に引き揃えた繊維層や織物層を適宜積層でき、その繊維配向方向も、要求される強度の方向に応じ

て適宜選択できる。

【0018】FRPの樹脂としては、エポキシ、不飽和ポリエステル、フェノール、ビニルエステルなどの熱硬化性樹脂が、成形性・コストの点で好ましい。ただし、ナイロンやABS樹脂等の熱可塑性樹脂や、熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂の混合樹脂も使用可能である。

【0019】なお、FRPの樹脂を無機材料に換えた複合材料、すなわち、繊維強化無機材料は、とくに耐火材への応用などに好ましい。したがって、繊維強化無機材料の板状物を用いた繊維強化無機材料の構造体は、かかる観点から好ましいものである。好ましい無機材料の例としては、セメント、モルタル、コンクリートやアルカリ珪酸塩、石膏などが挙げられる。とくにセメントやモルタルがより好ましい。

【0020】コア材としては、発泡体や木材等を使用でき、軽量化の点で発泡体が好ましい。発泡体の材質としては、ポリウレタン、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、PVC、シリコンなどを用い、その比重は0.02から0.2の間で選択することが好ましい。FRP構造体の要求特性、使用する樹脂の種類などによって、コア材の材質、比重を選ぶことができる。比重が0.02未満のものを用いると、十分な強度が得られなくなる恐れが生じる。また、比重が0.2を超えると、強度は高くなるが、重量が嵩み軽量化という目的に反するものになってしまう。

【0021】本FRP構造体のコア材は、その表面に溝を有している。この溝は、機械加工によって容易に形成される。また、この溝形状を予め加工した型によってコア材を成形することも可能である。この溝内には、FRP板を構成する、少なくとも樹脂が埋設され、溝内部分はFRP板と一体になっている。

【0022】FRP構造体がFRP単板とコア材からなる構成を採る場合の断面構造としては、たとえば図1に示す構造が挙げられる。FRP構造体1は、コア材3とFRPの単板2とからなり、コア材3の溝3a内にFRP板2の一部が埋設されて、これらコア材3とFRP板2の接合体が所望の種々の形状に成形される。FRP板2の表面（片面あるいは両面）には、化粧層、難燃材の層、耐火層等からなる表面層が設けられてもよく、また、FRP板2自身の内部に難燃剤等が配合されてもよい。

【0023】また、サンドイッチ構造としては、たとえば図2に示すような構造を採ることができる。溝4aを有する軽量のコア材4の両面にFRP板5a、5b（FRPスキン板）が配置され、必要に応じて、両FRP板5a、5b間にわたる補強用リブ6が設けられる。リブ6の材質は特に限定しないが、このリブ6もまたFRPから構成し、後述のような一発成形により両FRP板5a、5bと一体化した構造にすることができる。このサンドイッチ構造のFRP構造体7に対しても、その表面

に上述のような表面層5cを設けてもよい。

【0024】FRP構造体の厚みとしては、とくに制限はないが、厚みが10mm未満であると、コア材が非常に薄くなり、実質的にFRP板とコア材との積層構造を採る必要がなく、本発明による利点を十分に生かすことができない。また、厚みが300mmを超えると、コア材が厚くなるのでコア材のコストが増大する。したがって、厚みは10mm以上300mm以下であることが好ましく、より好ましくは20mm以上150mm以下である。

【0025】上記のような本発明に係る大型のFRP構造体は、特に真空バッグ法による一発成形で容易に効率よく製造できる。この真空バッグ法による一発成形は、FRP単板とコア材との湾曲した平面で構成されるFRP構造体に対しては、たとえば図3に示すように行われる。図3において、11は内面積が10m²以上の型を示しており、この型11の内面に沿わせて、樹脂流路としての溝を持つフォームコア材14が配置され、さらにその上に強化繊維基材12が配置される。強化繊維基材12は、前述の如く強化繊維の層あるいは織物層等が複数層積層配置されたものが好ましい。この強化繊維基材12の上に、必要に応じて、樹脂を基材12の面方向に拡散するための媒体13が配置され、全体がバッグ基材としてのバッグフィルム15で覆われる。この媒体13を設けなくても樹脂を基材12の面方向に充分に拡散できる場合には、たとえば、コア材表面の溝等により樹脂を充分に拡散できる場合には、媒体13はとくに設ける必要はない。また、強化繊維基材12は、必要に応じてフォームコア材14の上下面（両面）に配置することもできる。次いで、バッグフィルム15で覆われた内部が、吸引ポート16を介して真空ポンプ19により、いわゆる真空状態に減圧された後、バルブ17を開いて液状の樹脂18が吸入により注入される。注入された樹脂は、フォームコア材14の溝を介して強化繊維基材12の表面の全面にわたって速やかに拡散しつつ、強化繊維基材12の厚み方向に含浸される。厚み方向の距離は短いので、含浸は短時間で完了し、含浸後に硬化されてFRPが完了する。注入される樹脂としては常温硬化型の樹脂が好ましい。なお、成形されるFRPの表面の平滑性等を確保するために、バッグフィルム15と強化繊維基材12の間に表面が平滑な鉄板等の剛性板を設けておいてもよい。

【0026】図3には、主としてFRP単板構成のFRP構造体の成形法を示したが、サンドイッチ構造のFRP構造体についても同様に一発成形できる。たとえば図4に示すように、内面積10m²以上の型21内に、発泡体等からなる溝付きコア材22が配置されるとともに、その両面に強化繊維基材23が配置される。コア材22は、本実施態様では複数の分割構成とされ、複数のコア材22が平面的にみて縦横に配列されている。配列

されたコア材 22 の列の端部は、上記強化繊維基材 23 がコア材 22 を包み込むように配置されてもよいし、図 4 に示すように、コ字状のキャップ状強化繊維基材 28 を別途配置してもよい。

【0027】各コア材 22 は図 5 に示すように構成されており、樹脂の通り道となる大溝 24 と、該大溝 24 から分岐した多数の小溝 25 を有している。この大溝 24 および小溝 25 を介して樹脂が強化繊維基材 23 の面方向に拡散され、拡散された樹脂が強化繊維基材 23 の厚み方向に基材 23 に含浸される。この実施態様では、コア材 22 自身に、溝部分により、樹脂を基材面方向に拡散するための拡散路を付与してあるが、この構造とともに、別部材からなる、樹脂を強化繊維基材の面方向に拡散するシート状の媒体を設けてもよい。この媒体は、強化繊維基材 23 の上面側に、あるいは上下両面側に配置することができる。媒体の構造は特に限定されないが、図 5 に示したと同様の溝構造を有するシート状部材、あるいは縦横に溝を有するシート状部材、さらには網状部材等から構成できる。

【0028】そして図 5 に示した実施態様では、コア材 22 の両側部（または四辺部）に切り欠き凹部 26 が形成されており、該切り欠き凹部 26 に図 4 に示すように断面コ字状のリップを形成するための強化繊維基材 27 が配置されている。パネルの中央部ではこのリップを形成するコ字状強化繊維基材 27 同士が突き合わされており、配列されたコア材 22 の端部部分では、コ字状のキャップ状強化繊維基材 28 が配置されており、これらがコア材 22 とともに強化繊維基材 23 で両面から挟まれている。

【0029】上記強化繊維基材 23 の型の上面側が、バッグ基材 29 で覆われ、内部が真空ポンプ 30 による吸引によって真空状態にされる。次いで、バルブ 31 を開いて、液状の樹脂 32 が上記真空状態に保たれた型 21 内に注入される。本実施態様では、樹脂の注入、吸引は、多孔質材等からなるエッジブリーザ 33、34 を介して行っているが、これらエッジブリーザはとくに設けなくてもよい。樹脂の注入位置、真空吸引位置は、適宜変更できる。たとえば、型の中央部から樹脂を注入するようにすることもできる。また、本実施態様では、強化繊維基材 23 の上面を直接バッグ基材 29 で覆うようにしたが、必要に応じて、強化繊維基材 23 との間に成形後に剥離される前述の離型資材を介装してもよい。上記実施態様では、バッグ基材 29 自身が離型資材の機能を備えている。さらにまた、バッグ基材 29 と強化繊維基材 23 の型の上面側との間に、鉄板等の剛性板を配置してもよい。また、上記バッグ基材は、型 21 内を真空状態に保つことが可能であれば、フィルムでも、金属板でも、FRP 板でも何でもよい。

【0030】注入された樹脂は、前述の如く、コア材 22 の大溝 24、小溝 25 に沿って強化繊維基材 23 の面

方向に拡散されつつ、拡散した樹脂が強化繊維基材 23 の厚み方向に含浸される。このとき同時に、リップやキャップを形成するコ字状強化繊維基材 27、28 にも樹脂が含浸され、リップやキャップが一体に成形される。含浸された樹脂が、常温で、場合によっては加熱によって硬化され、表面積 10 m² 以上の大型の FRP 構造体が完成する。硬化後にバッグ基材 29 が取り除かれ、硬化した FRP 構造体が型 21 から取り出される。このように、FRP 構造体が一発成形される。

【0031】FRP 構造体の一発成形においては、リップの成形方法は上記のような方法以外にも各種の態様を採用することができる。

【0032】上記のように、とくに一発成形により、本発明に係る表面積 10 m² 以上の比較的大型の FRP 構造体が、容易に効率よく、しかも安価に製造できる。とくにバッグ基材で覆って内部を真空にし、該真空を利用して樹脂を拡散させる図 3 や図 4 に示したような方法では、型の大きさや形状に実質的に制約がなく、複雑に折れ曲がった形状や、たとえば表面積 100 m² 以上のような超大型の FRP 構造体まで、一発成形できる。

【0033】また、真空圧によって、強化繊維層を圧縮できることから、本発明に係る FRP 構造体は、ハンドレイアップ法によるものに比べ、FRP の体積繊維含有率が高く、また、ポイド率が低い。したがって、従来の大型の成形体に比べて、より軽量で高い機械的特性を有する FRP 構造体が製造可能である。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の FRP 構造体およびその製造方法によれば、軽量で高強度、高剛性の大型の FRP 構造体を容易にかつ安価に製造でき、とくに一発成形法の採用により、超大型のものまで容易に製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施態様に係る FRP 構造体の部分断面図である。

【図 2】本発明の別の実施態様に係る FRP 構造体の部分断面図である。

【図 3】本発明に係る一発成形方法の一例を示す概略構成図である。

【図 4】本発明に係る一発成形方法の別の例を示す概略構成図である。

【図 5】図 4 の方法で用いられるコア材の拡大斜視図である。

【符号の説明】

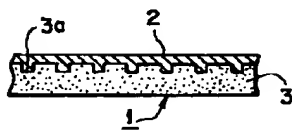
- 1、7 FRP 構造体
- 2、5 a、5 b FRP 板
- 3、4 コア材
- 3 a、4 a コア材の溝
- 6 リップ
- 11 型

- 1 2 強化繊維基材
1 3 媒体
1 4 フォームコア材
1 5 バッグ基材 (バッグフィルム)
1 6 吸引ポート
1 7 バルブ
1 8 樹脂
1 9 真空ポンプ
2 1 型
2 2 コア材

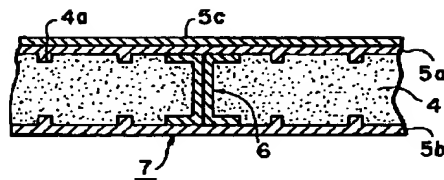
- * 2 3 強化繊維基材
2 4、2 5 溝
2 6 切り欠き凹部
2 7、2 8 コ字状強化繊維基材
2 9 バッグ基材
3 0 真空ポンプ
3 1 バルブ
3 2 樹脂
3 3、3 4 エッジブリーザ

* 10

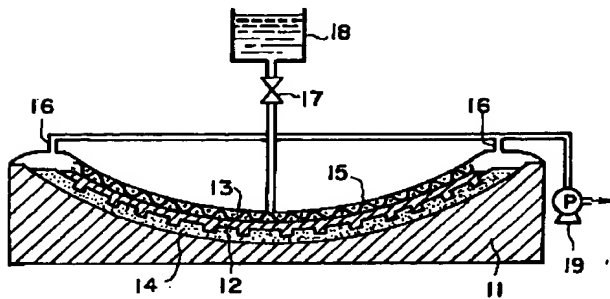
【図 1】



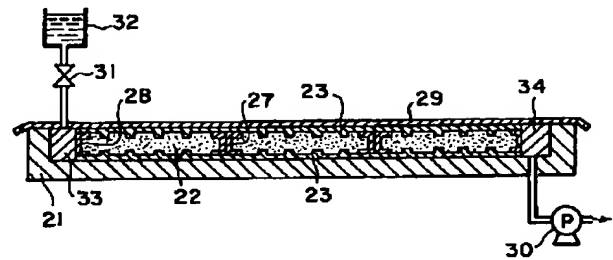
【図 2】



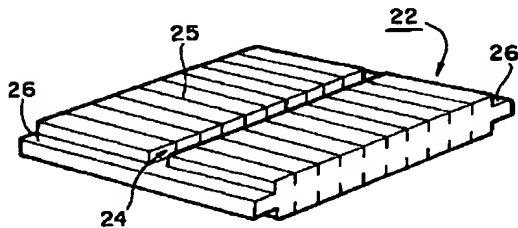
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

B 2 9 K 307:04

B 2 9 L 9:00